

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/061355 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16L 33/02,  
3/14, F16B 2/00, 2/06, B60R 11/00, 21/16203 06 587.5  
103 29 008.722. April 2003 (22.04.2003) DE  
27. Juni 2003 (27.06.2003) DE

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014436

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Dezember 2003 (18.12.2003)(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): HANS OETIKER AG MASCHINEN- UND  
APPARATEFABRIK [CH/CH]; Oberdorfstrasse 21,  
CH-8812 Horgen (CH).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(72) Erfinder; und

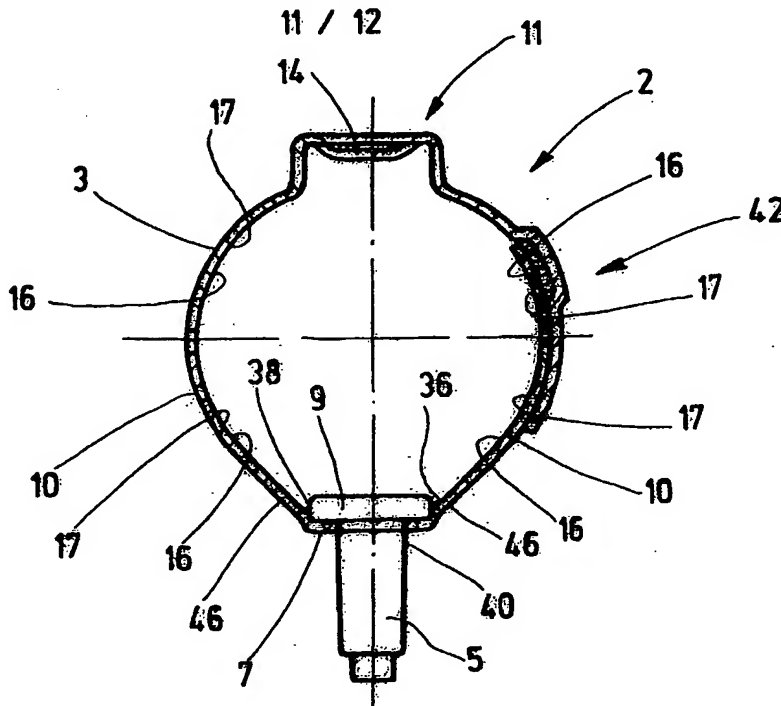
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MEIER, Ulrich  
[CH/CH]; Fuhrstrasse 13, CH-8820 Wädenswil (CH).(30) Angaben zur Priorität:  
203 00 278.4 7. Januar 2003 (07.01.2003) DE  
203 01 398.0 27. Januar 2003 (27.01.2003) DE(74) Anwälte: STREHL, Peter usw.; Strehl Schübel-Hopf &  
Partner, Maximilianstrasse 54, 80538 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RETAINING CLAMP

(54) Bezeichnung: HALTEKLEMME



(57) Abstract: The invention relates to a retaining clamp (2), for the fixing of objects, in particular gas storage cylinders (1) for airbags, comprising a clamping band (3), encircling the object, which grips the object in a clamping manner, in particular, by means of mechanical assembly deformation (clamping means 11) and thus lies on at least one contact surface (16) on the object. The contact surface (16) is at least partly provided with a roughening (17) for improving the retaining effect between the retaining clamp (2) and the object and/or with a clamp fixing bolt (insert screw 5), which passes through an opening (40) in the clamping band (3) and has a head (9) on the inside of the clamping band (3). Said head (9) comprises at least one rotational fixing security edge (38) which prevents rotation of the clamp fixing bolt (insert screw 5) in counterposition against the inside of the clamping band (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Halteklemme (2) zur Befestigung von Gegenständen, insbesondere Gasspeicherzylindern (1) für Airbags, mit

einem den Gegenstand umschlingenden Klemmreif (3), der insbesondere mittels mechanischer Montageverformung (Klemmmittel 11) den Gegenstand klemmend umgreift und dabei mit mindestens einer Kontaktfläche (16) an dem Gegenstand anliegt, wobei die Kontaktfläche (16) mindestens bereichsweise mit einer die Haltewirkung zwischen der Halteklemme (2) und dem Gegenstand verbessernden Aufrauung (17) versehen ist und/oder mit einem Klemmenfestlegungsbolzen (Einpressschraube 5), der eine Öffnung (40) des Klemmreifs (3) durchgreift und einen im Innern des Klemmreifs (3) liegenden Kopf (9) aufweist, wobei der Kopf (9) mindestens eine Verdrehversicherungskante (38)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** BR, CA, CN, JP, MX, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## **Halteklemme**

### **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Halteklemme zur Befestigung von Gegenständen, insbesondere von Gasspeicherzylindern für Airbags.

- 5 Zur Befestigung von Gegenständen, insbesondere von zylindrischen Gasspeicherzylindern für Airbags, wird erfindungsgemäß eine Halteklemme eingesetzt, die bevorzugt einen als Blechstanztteil ausgebildeten umlaufenden Klemmreif aufweist. Am Klemmreif sind ein Klemmmittel und ein Befestigungsmittel angeordnet, von denen das  
10 erstere dazu dient, den Klemmreif um den Gegenstand herum festzuklemmen, während das letztere zur Befestigung der Halteklemme und des von dieser klemmend festgehaltenen Gegenstandes dient. Im Falle einer Befestigung von Gasspeicherzylindern für Kraftfahrzeugairbags, insbesondere Seitenairbags, wird die Halteklemme mittels des Befestigungsmittels, insbesondere einer Einpressschraube,  
15 an einem geeigneten Fahrzeugteil, beispielsweise am Chassis oder an der Türkonstruktion befestigt.

- Die Anordnung ist derart getroffen, dass der Klemmreif der Halteklemme den Gegenstand nach Art einer Schlauchschelle umschlingt,  
20 wobei die Umschlingung nach dem Festklemmen des Gegenstandes zu Radialkräften führt, die den Gegenstand in Bezug zum Klemmreif und damit zum Befestigungsmittel festhalten. Um zwischen dem Klemmreif der Halteklemme und dem Gegenstand eine hinreichend große Klemmkraft zu erzeugen und dadurch die Haltewirkung zu verbessern, ist erfindungsgemäß an mindestens einer Kontaktfläche,  
25 mit der die Halteklemme an dem zu haltenden Gegenstand anliegt, zumindest bereichsweise eine Aufrauung ausgebildet. Durch diese Aufrauung wird der Haftreibungskoeffizient zwischen der Kontaktfläche und der gegen die Kontaktfläche anliegenden Oberfläche des

Gegenstandes vergrößert, was es ermöglicht, den Gegenstand fester zu halten. Dies ist insbesondere im Fahrzeugbau wichtig, da bei einer unfallbedingten Verformung des Fahrzeugs der Gasspeicherzylinder, der den zu haltenden Gegenstand darstellen kann, sicher festgehalten werden muss, um eine ordnungsgemäße Aktivierung eines zugehörigen Airbags zu gewährleisten.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Aufrauung eine Oberflächenrauigkeit von mindestens etwa 1 µm aufweist. Die Aufrauung kann beispielsweise hergestellt werden, indem die Kontaktfläche durch Sandstrahlen mit einem scharfkantigen partikelförmigen Material bearbeitet wird, dessen Härte größer als die Härte des Klemmreifs ist, so dass die Partikel beim Auftreffen auf die Kontaktfläche eine Verformung derselben bewirken. Alternativ kann die Aufrauung auch durch Prägen der Kontaktfläche mit einem geeigneten Prägewerkzeug erfolgen, entweder während eines Ausstanzens der bevorzugt als Blechteil ausgebildeten Halteklemme oder durch Verwendung eines Blechs, das bereits beim Walzen mit einer rauen Oberfläche versehen worden ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Klemmreif mindestens eine von einer Kontaktfläche umgebene, von der Oberfläche des Gegenstands weg nach außen gedrückte Versteifungssicke auf. Mit derartigen Versteifungssicken kann zum einen die vom Klemmreif auf den Gegenstand aufgebrachte Klemm- oder Haltekraft verstärkt und zum anderen infolge einer höheren Steifigkeit des Klemmreifs einer Verformung durch äußere, zum Beispiel unfallbedingte Kräfte entgegengewirkt werden. Die Versteifungssicken weisen vorzugsweise eine längliche Form mit einer in Umfangsrichtung des Klemmreifs verlaufenden Längsachse auf und können sich zweckmäßig auf entgegengesetzten Seiten des Gegenstandes jeweils über einen Umfangswinkel von 60 bis 120° erstrecken.

Alternativ oder zusätzlich kann der Klemmreif mindestens eine Bombierung aufweisen, das heißt eine im Querschnitt bogenförmige Ausprägung des Klemmreifs mit einer quer zur Umlauf- oder Umfangsrichtung desselben ausgebildeten Scheitellinie, unter welcher  
5 der Klemmreif nicht gegen die Oberfläche des Gegenstandes anliegt.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung und/oder Variante der Erfindung sieht vor, dass die Befestigung der Halteklemme mittels eines vorzugsweise als Einpressschraube ausgebildeten Klemmenfestlegungsbolzens erfolgt, der eine Öffnung des Klemmreifs durchgreift,  
10 einen im Innern des Klemmreifs liegenden Kopf und einen durch die Öffnung nach außen überstehenden Schaft aufweist, wobei ein Verdrehen des Klemmenfestlegungsbolzens in Bezug zum Klemmreif dadurch verhindert wird, dass der Kopf mindestens eine Verdrehver-  
15 sicherungskante aufweist, die einem Teil der Innenseite des Klemmreifs in geringem Abstand gegenüberliegt.

Vorzugsweise weist der Kopf des Klemmenfestlegungsbolzens eine Mehrkantkontur auf und ist zweckmäßig an diametral entgegengesetzten Seiten mit zwei zueinander parallelen Verdrehsicherungs-  
20 kanten versehen, die beiderseits von einem als Sitz für die Unterseite des Kopfes dienenden Teil der Innenseite des Klemmreifs angeordnet sind und dort zwei an den Sitz angrenzenden und nach innen gebogenen Abschnitten des Klemmreifs in geringem Abstand gegenüberliegen. Der Kopf weist am besten einen Umriss in Form eines  
25 Quadrats oder eines anderen regelmäßigen Polygons mit parallelen Seiten auf, so dass er in Bezug zum Sitz in einer beliebigen von zwei oder mehr Drehlagen ausgerichtet werden kann, in der zwei als Verdrehsicherungskanten dienende Seitenflächen des Kopfs den an den Sitz angrenzenden, nach innen gebogenen Abschnitten des  
30 Klemmreifs gegenüberliegen.

Um den vorzugsweise durch Ausstanzen und Biegen eines Blechstreifens hergestellten Klemmreif zu schließen, können die beiden entgegengesetzten Endabschnitte des Blechstreifens jeweils mit einer Öffnung für den Klemmenfestlegungsbolzen versehen und mit  
5 fluchtenden Öffnungen übereinander gelegt werden, um den Klemmenfestlegungsbolzen durch die Öffnungen hindurchzuführen und die Endabschnitte des Blechstreifens dadurch in diesem Bereich miteinander zu verbinden.

Alternativ kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Blechstreifen  
10 nur eine einzige Öffnung für den Klemmenfestlegungsbolzen aufweist und dass die Enden des Blechstreifens im Abstand von der Öffnung miteinander verbunden werden, vorzugsweise indem man die beiden Endabschnitte so miteinander verhakt, dass sie sich nach dem Festklemmen auf dem Gegenstand nicht mehr voneinander  
15 lösen lassen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht eines Gasspeicherzylinders, der von zwei  
20 Halteklemmen gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung gehalten wird;

Figur 2 eine Vorderseitenansicht von einer der Halteklemmen aus Figur 1 in unverformtem Zustand;

Figur 3 eine teilweise geschnittene Ansicht der Halteklemme entlang  
25 der Linie B-B aus Figur 2;

die Figuren 4 und 5 eine Vorderseitenansicht bzw. eine teilweise geschnittene Ansicht der Halteklemme entsprechend Figur 2 und 3, jedoch in verformtem Zustand nach einem Festklemmen auf dem nicht dargestellten Gasspeicherzylinder;

die Figuren 6 und 7 eine Vorderseitenansicht bzw. eine teilweise geschnittene Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halteklemme entsprechend Figur 2 und 3;

Figur 8 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A der Figur 7;

- 5 die Figuren 9 und 10 eine Vorderseitenansicht bzw. eine teilweise geschnittene Ansicht einer noch weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halteklemme entsprechend Figur 2 und 3;

- 10 die Figuren 11 und 12 eine Vorderseitenansicht bzw. eine teilweise geschnittene Ansicht einer noch weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halteklemme entsprechend Figur 2 und 3;

die Figuren 13 und 14 eine Vorderseitenansicht bzw. eine teilweise geschnittene Ansicht einer noch weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halteklemme entsprechend Figur 2 und 3;

Figur 15 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A der Figur 14;

- 15 die Figuren 16 und 17 eine Vorderseitenansicht bzw. eine teilweise geschnittene Ansicht einer noch weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halteklemme entsprechend Figur 2 und 3;

Figur 18 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A der Figur 17;

- 20 Figur 19 eine Draufsicht auf ein Blechband zur Herstellung eines Klemmreifs einer noch weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halteklemme;

Figur 20 eine Längsschnittansicht entlang der Mittelachse des Blechbandes aus Figur 19 nach der Anbringung einer Einpressschraube;

Figur 21 eine Ansicht entsprechend Figur 20 nach dem Biegen des Blechbandes zum Klemmreif, jedoch ohne die Einpressschraube;

Figur 22 eine vergrößerte Darstellung eines Teils der Figur 21;

- 5     Figur 23 eine Draufsicht auf ein Blechband zur Herstellung eines Klemmreifs einer noch weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halteklemme;

Figur 24 eine Schnittansicht entlang der Mittelachse des Blechbandes aus Figur 23 nach der Anbringung einer Einpressschraube;

- 10    Figur 25 eine Ansicht entsprechend Figur 24 nach dem Biegen des Blechbandes zum Klemmreif, jedoch ohne die Einpressschraube;

Figur 26 eine vergrößerte Darstellung eines Teils der Figur 25;

Figur 27 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer aus dem Klemmreif der Figur 21 gefertigten Halteklemme in unverformtem Zustand;

- 15    Figur 28 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer aus dem Klemmreif der Figur 25 gefertigten Halteklemme in unverformtem Zustand;

Figur 29 eine Seitenansicht der Halteklemme aus Figur 27 in verformtem Zustand;

- 20    die Figuren 30 bis 32 Draufsichten auf verschiedene Ausführungsformen eines Kopfes der Einpressschraube.

Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand von verschiedenen Ausführungsbeispielen, und zwar zeigt die Figur 1 eine Ansicht eines Gasspeicherzylinders 1 mit zwei zur Befestigung des



Gasspeicherzylinders 1 an einem Karosserieteil eines Kraftfahrzeugs dienenden Halteklemmen 2.

Bei dem Gasspeicherzylinder 1 kann es sich beispielsweise um den Gasspeicherzylinder eines Seitenairbags eines Personenkraftwagens (nicht dargestellt) handeln, der mittels der beiden Halteklemmen 2 lösbar an einem Türrahmen oder einem anderen geeigneten Karosserieteil des Personenkraftwagens befestigt wird.

Jede der beiden Halteklemmen 2 weist einen Klemmreif 3 auf, der den im Querschnitt im Wesentlichen zylindrischen Gasspeicherzylinder 1 nach Art einer Schlauchschelle in Umfangsrichtung umgibt und gegen die Umfangsfläche des Gasspeicherzylinders 1 angepresst wird. Der Klemmreif 3 ist fest mit einem zur Befestigung am Karosserieteil dienenden Befestigungsmittel 4 in Form einer Einpressschraube 5 verbunden. Ein Schaft 5a der Einpressschraube 5 weist ein Außengewinde 5b auf, auf das eine nicht dargestellte Mutter oder mehrere nicht dargestellte Muttern aufgeschraubt werden können; nachdem der Schaft 5a durch eine Durchtrittsbohrung im Karosserieteil hindurch gesteckt worden ist.

Durch Anziehen der Mutter oder Muttern lässt sich die Halteklemme 2 dann fest am Karosserieteil befestigen, so dass der Gasspeicherzylinder 1 selbst bei einem Unfall des Kraftfahrzeugs von den beiden in axialem Abstand angeordneten Halteklemmen 2 in Bezug zum Karosserieteil sicher festgehalten wird.

Die Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der aus dem Klemmreif 3 und der Einpressschraube 5 bestehenden Halteklemme 2.

Der Klemmreif 3 besteht - wie bei allen Ausführungsbeispielen dieser Anmeldung - aus einem Blechstreifen oder Blechband 6, das vorzugsweise durch Stanzen und Biegen zum Klemmreif 3 geformt wird. Mithin handelt es sich bei dem Klemmreif 3 der Halteklemme 2 um

ein Blechteil, insbesondere ein gebogenes Stanzteil aus einem elastisch verformbaren Blech, das heißt einem Blech, das sich erst beim Aufbringen größerer Kräfte plastisch verformt. Das Blechband 6 weist einen Basisbereich 7 auf, der mit einer Durchtrittsöffnung 8 für die Einpressschraube 5 versehen ist, welche getrennt vom Klemmreif hergestellt und vor oder nach dem Biegen des Blechbandes 6 zum Klemmreif zum Beispiel durch Stauchung oder Einpressen drehfest und axial unverschiebbar mit diesem verbunden wird.

Die Einpressschraube 5 besteht im Wesentlichen aus dem Schaft 5a und einem Kopf 9, der sich im Innern des Klemmreifs 3 befindet. Die Einpressschraube 5 wird mittels eines auf der Außenseite des Basisbereichs 7 angeordneten, nicht näher dargestellten Stauchkragens unverlierbar in der Durchtrittsöffnung 8 des Klemmreifs 3 festgehalten.

Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 15 wird der Basisbereich 7 von den beiden einander überlappenden und mit ihren benachbarten Breitseiten flächig gegeneinander anliegenden ebenen Endabschnitten 7a, 7b des Blechbandes 6 gebildet. Die beiden Endabschnitte 7a, 7b des Blechbandes 6 sind jeweils mit einer Durchtrittsöffnung 8a, 8b für den Schaft der Einpressschraube 5 versehen, welche Durchtrittsöffnungen 8a, 8b miteinander fluchten und die Durchtrittsöffnung 8 bilden, nachdem das Blechband 6 ringförmig zum Klemmreif 3 gebogen worden ist.

Wie am besten in den Figuren 2, 4, 6, 9, 11, 13 und 16 dargestellt, verläuft das Blechband 6 von den in Umfangsrichtung des Klemmreifs 3 gegenüberliegenden Seiten des Basisbereichs 7 ausgehend jeweils schräg nach oben, um oberhalb des Basisbereichs 7 zwischen diesem und der zylindrischen Umfangsfläche des Gasspeicherzylinders 1 Platz für den Kopf 9 der Einpressschraube 5 zu schaffen.

Während der im Basisbereich 7 innen liegende Endabschnitt 7a des Blechbandes 6 bis zu seinem Stirnende gerade ist und mit diesem gegen den Fuß des anschließenden schrägen Bereichs des außen liegenden Endabschnitts 7b des Blechbandes 6 anschlägt, ist dieser  
5 letztere kurz vor seinem Stirnende nach oben umbogen, so dass er dort von außen her gegen den Fuß des schrägen Bereichs des innen liegenden Endabschnitts 7a des Blechbandes 6 anliegt. Durch diese Maßnahme wird dafür gesorgt, dass die beiden Durchtrittsöffnungen 8a und 8b in den entgegengesetzten Endabschnitten des  
10 Blechbandes 6 miteinander fluchten, wenn das Blechband 6 zum Klemmreif 3 gebogen wird.

Bei den Ausführungsbeispielen in den Figuren 2, 4, 6, 9 und 16 geht der Klemmreif 3 im Anschluss an die beiden schrägen Bereiche jeweils in einen kreisbogenförmigen Abschnitt 10 über. Daran schließt  
15 sich ein dem Basisbereich 7 diametral gegenüberliegendes Klemmmittel 11 an, das von einer Zone 12 des Klemmreifs 3 gebildet wird, die in der Seitenansicht der Figuren 2, 4, 6, 9, 11, 13 und 16 ein zum Inneren des Klemmreifs hin offenes Profil in Form eines umgekehrten U aufweist. Zur mechanischen Versteifung des Klemmmittels 11  
20 weist das Joch oder die Basis 13 der U-förmigen Zone 12 mindestens einen nach innen überstehenden, vorzugsweise von einer länglichen buckelförmigen Ausprägung des Blechbandes 6 gebildeten Versteifungssteg 14 auf. Aus den Figuren 3, 5, 7, 10, 12, 14 und 17 ist zu entnehmen, dass vorzugsweise zwei derartige Versteifungs-  
25 stege 14 am Joch oder der Basis 13 ausgebildet sind.

Die dem Gasspeicherzylinder 1 zugewandte Innenseite 15 des Klemmreifs 3 ist insgesamt oder zumindest bereichsweise mit einer Aufrauung 17 versehen, wobei die Oberflächenrauheit in den mit der Aufrauung 17 versehenen Bereichen vorzugsweise mindestens 1 µm  
30 beträgt. Dort, wo sich die Aufrauung über die gesamte Innenseite 15 des Klemmreifs 3 erstreckt, wird sie vorzugsweise dadurch erzeugt, dass das Blechband 6 aus einem Blech ausgestanzt wird, bei dem

mindestens eine Oberfläche aufgeraut ist, zum Beispiel durch Verwendung von Walzen mit entsprechender Oberflächenrauheit. Dort, wo die Aufrauung 17 im Wesentlichen nur auf einer oder mehreren Kontaktflächen 16 vorgesehen ist, in denen der Klemmreif 3 gegen  
5 die Oberfläche des Gasspeicherzylinders 1 angepresst wird, kann die Aufrauung 17 mit Hilfe von abrasiven Partikeln erzeugt werden, mit dem die ursprünglich glatten Kontaktflächen sandgestrahlt oder "geschliffen" werden.

10 Zur Herstellung der Halteklemme 2 der Figuren 1 bis 15 wird zuerst das Blechband 6 ausgestanzt und zum Klemmreif 3 gebogen, bevor der Schaft 5a der Einpressschraube 5 von innen durch die Durchtrittsöffnungen 8a und 8b der einander im Basisbereich 7 überlap-  
penden Endabschnitte 7a und 7b des Blechbandes 6 hindurch gesteckt wird, bis der Kopf 9 mit seiner Unterseite gegen den Basisbereich 7 anliegt. Anschließend wird der Stauchkragen auf der Außen-  
15 seite des Basisbereichs 7 verformt, um die Einpressschraube 5 unverlierbar am Klemmreif 3 zu sichern.

Zur Befestigung auf dem Gasspeicherzylinder 1 wird zuerst die unverformte Halteklemme 2 axial auf den Gasspeicherzylinder 1 aufgeschoben. Zum Festklemmen des Klemmreif 3 auf dem Umfang des  
20 Gasspeicherzylinders 1 wird dann mittels einer geeigneten Verformungszange das Klemmmittel 11 verformt, wie in Figur 4 dargestellt. Dabei werden die beiden Schenkel der U-förmigen Zone 12 an ihren unteren Enden unter gegenseitiger Annäherung zusammengepresst,  
25 wobei sich die Basis 13 zusammen mit den Versteifungsstegen 14 bogenförmig nach außen wölbt und verformt, wie in Figur 4 dargestellt. Durch die Annäherung der unteren Enden der beiden Schenkel der U-förmigen Zone 12 wird die Länge des Klemmreifs 3 verkürzt, bis dieser im Bereich der Kontaktflächen 16 gegen den Gasspei-  
30 cherzylinder 1 anliegt und infolge einer durch die Verformung im Klemmreif 3 erzeugten Zugspannung gegen die Umfangsfläche des Gasspeicherzylinders 1 angepresst wird. Durch die auf den zu hal-

tenden Gegenstand, nämlich auf den Gasspeicherzylinder 1, ausgeübte Spannkraft sowie durch die Aufrauung 17 an den Kontaktflächen 16 beträgt die zum Abziehen der Halteklemme 2 vom Gasspeicherzylinder benötigte gemessene Kraft mehr als 650 N.

- 5 Das in den Figuren 6 bis 8 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Halteklemme 2 entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 5. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass im Bereich der beiden Bögen 10 jeweils eine längliche Versteifungssicke 18 ausgebildet ist, die sich über einen Winkel von 80 bis 90° erstreckt, wobei ihre Längsachse in Umfangsrichtung des Klemmreifs 3 verläuft. Die Breite der Versteifungssicke 18 beträgt etwa 25 bis 30 % der Breite des Blechbandes 6. Im Bereich der Sicke 18 ist das Material des Blechbandes 6 leicht außen gewölbt, so dass es in der Mitte der Versteifungssicke 18 um etwa 0,3 von der Umfangsfläche des Gasspeicherzylinders 1 absteht. Die Versteifungssicke 18 erhöht das Biege widerstandsmoment des Blechbandes 6 in dessen Längsrichtung und bewirkt dadurch eine Versteifung desselben. Darüber hinaus vergrößert sie jedoch auch die Rückstellkraft des beim Festziehen elastisch verformten Klemmreifs 3, so dass dieser mit einer höheren Klemmkraft gegen die Umfangsfläche des Gasspeicherzylinders 1 angepresst wird.

- Die Figuren 9 und 10 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteklemme 2, bei der im oberen Bereich des umlaufenden Blechbands 6 etwa in der Mitte der beiderseits des Klemmmittels 11 angeordneten kreisbogenförmigen Abschnitte 10 Bombierungen 19 in Form von konvexen, nach außen überstehenden etwa halbkreisförmigen Bögen 20 ausgebildet sind, deren Scheitellinien sich im Unterschied zu den in Umfangsrichtung verlaufenden Scheitellinien der Versteifungsstege 14 und der Versteifungssicken 18 quer zur Umfangsrichtung des Klemmreifs 3 bzw. quer zur Längsachse des Blechbandes 6 erstrecken. Die Bombierungen 19 werden bei der plastischen Verformung des Klemmmittels 10 beim Festklemmen der

Halteklemme 2 auf dem Gasdruckzylinder 1 unter elastischer Verformung etwas aufgeweitet, wodurch infolge ihrer elastischen Rückstellkräfte die Anpressung des Klemmreifs 3 gegen den Gasdruckzylinder 1 im Bereich der Kontaktflächen 16 und somit die elastische Klemmwirkung der Halteklemme 2 verstärkt werden kann. Bei einem Radius des Klemmreifs 3 von 13,75 mm beträgt der Krümmungsradius der Bombierungen 2,5 mm.

Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 9 und 10 sind bei der in den Figuren 11 und 12 dargestellten Halteklemme 2 zwei weitere Bombierungen 20 im unteren Bereich des Klemmreifs 3 zwischen den schrägen Bereichen und den kreisbogenförmigen Abschnitten 10 des Blechbandes 6 vorgesehen. Wie bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Bombierungen 19, 20 symmetrisch zu einer durch die Mitte des Klemmmittels 11 und des Basisbereichs 7 verlaufenden Ebene.

Die Figuren 13 bis 15 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteklemme 2, bei der das Blechband 6 im Bereich der Bögen 10 im Querschnitt (Figur 15) nicht geradlinig oder eben, sondern mit einem verhältnismäßig großen Radius leicht konvex nach außen gewölbt ist. Der Klemmreif 3 wird dort im Bereich seiner Längsseitenränder gegen die Umfangsfläche des Gasspeicherzylinders 1 angepresst, während er entlang seiner Längsachse einen Abstand von einigen Zehntelmillimetern, vorzugsweise von 0,3 mm, von der Umfangsfläche des Gasspeicherzylinders 1 aufweist. Der Krümmungsradius der Wölbung beträgt ein Mehrfaches des Krümmungsradius der Bögen 10 des Klemmreifs 3, vorzugsweise 80 mm bei einem Krümmungsradius der Bögen 10 von 13,75 mm. Wie bereits oben für die Bombierungen 19 beschrieben, wird der Krümmungsradius dieser Wölbungen beim Anpressen des Klemmreifs 3 gegen die Oberfläche des Gasspeicherzylinders 1 etwas vergrößert. Dies wiederum führt infolge der Rückstellkräfte der elastisch verformten leicht gewölbten Bandabschnitte dazu, dass die Haltekraft des Klemmreifs 3

auf der Oberfläche des Gasspeicherzylinders 1 verbessert wird. Gleichzeitig wird durch die Wölbung das Biegewiderstandsmoment in Längsrichtung des Blechbandes 6 vergrößert und damit auch die Rückstellkraft des nach dem Festziehen elastisch verformten Klemmreifs 3, ähnlich wie zuvor bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 3 bis 6 mit der Versteifungssicke 18 beschrieben.

Grundsätzlich könnten sich die im Querschnitt des Blechbandes 6 nach außen gewölbten Bereiche auch über die gesamten Länge des Klemmreifs 3 erstrecken, jedoch entfalten sie ihre vollständige Wirkung nur im Bereich der Kontaktflächen 16, wo der Klemmreif 3 nach dem Festklemmen gegen die Oberfläche des Gasspeicherzylinders 1 angepresst wird.

Die Figuren 16 bis 18 zeigen noch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Halteklemme 2, die ebenso wie die Halteklemme 2 aus den Figuren 6 bis 8 jeweils eine Versteifungssicke 18 im Bereich der sich etwa diametral gegenüberliegenden bogenförmigen Abschnitte 10 aufweist. Zusätzlich dazu sind die Längsseitenränder des Klemmreifs 3 im Bereich der bogenförmigen Abschnitte 10 bei 22 leicht nach innen, das heißt aufeinander zu in Richtung der Mittelachse des Blechbandes 6 umgebördelt. Die Bördelungen 22 erstrecken sich jeweils an beiden Seiten der Versteifungssicken 18 über einen Teilwinkel  $\alpha$  des umlaufenden Blechbandes 6, wobei sie parallel zur Längsachse der benachbarten Versteifungssicke 18 ausgerichtet sind, etwa dieselbe Länge wie diese aufweisen und in einem Winkelabstand vom Basisbereich 7 und vom Klemmmittel 11 angeordnet sind. Der Teilwinkel  $\alpha$  beträgt dabei insbesondere zwischen  $30^\circ$  und  $120^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $60^\circ$  und  $100^\circ$ . Durch die Vergrößerung des Biegewiderstandsmoments und der damit der Rückstellkräfte des nach dem Festklemmen elastisch verformten Klemmreifs 3 wird durch die Versteifungssicken 18 und die Bördelungen 22 ebenfalls eine Verbesserung der Klemmwirkung der Halteklemme 2 erreicht,

wie bereits für das Ausführungsbeispiel der Figuren 6 bis 8 beschrieben.

Allen Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 18 ist gemeinsam, dass die Innenseite 15 des Blechbandes 6 zumindest im Bereich der Kontaktflächen 16 mit einer Aufrauung 17 versehen ist, um für einen noch besseren Halt der Halteklemme 2 auf dem zu haltenden Gegenstand zu sorgen.

Die Figuren 19 bis 32 zeigen einige weitere Ausführungsbeispiele einer Halteklemme 2, wobei die Figuren 19 und 20 bzw. die Figuren 23 und 24 in Oberseiten- und Längsschnittansicht zwei ähnliche Halteklemmen 2 vor ihrem Biegen zum Klemmreif 3 in Form eines gestanzten, im Wesentlichen ebenen Blechbandes 6 zeigen. Die Figuren 21 bzw. 25 zeigen Längsschnitte durch die Halteklemmen 2, nachdem sie in ihre ringförmige Gestalt gebracht worden sind, jedoch ohne die in Figur 20 bzw. 24 dargestellte Einpressschraube 5. Figur 22 bzw. 26 zeigen in vergrößertem Maßstab einen Längsschnitt durch den mit dem Haltemittel 11 versehenen oberen Bereich der beiden Halteklemmen 2. Die Figuren 27 und 28 zeigen die beiden vollständigen Halteklemmen 2 im Längsschnitt vor ihrer Verformung infolge des Festklemmens auf einem Gegenstand, während Figur 29 die Halteklemme aus Figur 27 nach ihrer Verformung in Vorderseitenansicht zeigt.

Wie am besten in den Figuren 19 und 23 dargestellt, weist bei diesen Halteklemmen 2 das zum Biegen des Klemmreifs 3 verwendete gestanzte Blechband 6 in einem seiner Endabschnitte einen ausgestanzten Durchbruch 30 auf. Auf der dem benachbarten Stirnende des Blechbands 6 zugewandten Seite des Durchbruchs 30 schließt sich eine vorzugsweise etwa quadratische Ausdrückung 31 an, deren Abmessungen in Draufsicht im Wesentlichen den Abmessungen des Durchbruchs 30 entsprechen. Wie am besten in den Figuren 20 und 24 dargestellt, steht die Ausdrückung 31 im Wesentlichen um



die Dicke des Blechbandes 6 über die Außenseite des Klemmreifs 3 über.

Im Bereich seines entgegengesetzten Endabschnitts besitzt das Blechband 6 einen weiteren quadratischen Durchbruch 32, der etwas größere Abmessungen als der Durchbruch 30 aufweist. In diesen Durchbruch 32 ragt von der Seite des benachbarten Stirnendes des Blechbandes 6 her nasenartig eine einstückig mit dem Blechband ausgebildete Zunge 33. Auf der zur Zunge 33 entgegengesetzten Seite schließt sich an den Durchbruch 32 eine Ausdrückung 34 an, die vorzugsweise eine zur quadratischen Form der Ausdrückung 31 kongruente quadratische Form besitzt, jedoch etwas größer ist. Wie die Ausdrückung 31 steht auch die Ausdrückung 34 im Wesentlichen um die Dicke des Blechbandes 6 über die von der Breitseitenfläche 35 des Blechbandes 6 gebildete Außenseite des Klemmreifs 3 über, während sich die Zunge 33 um dasselbe Maß über die von der Breitseitenfläche 36 des Blechbandes 6 gebildete Innenseite 36 des Klemmreifs 3 erstreckt.

Den Figuren 21, 25 und 27 bis 29 ist zu entnehmen, dass sich anders als bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen die beiden Endabschnitte des Klemmreifs 3 nicht im Bereich der Einpressschraube 5 überlappen und dort von der Einpressschraube 5 zusammengehalten werden. Statt dessen wird das Blechband 6 zum Verbinden seiner beiden Endabschnitte unter plastischer Verformung ringförmig zusammengebogen, bis sich die Endabschnitte ungefähr so weit überlappen, dass die Zunge 33 von außen her gegen die Außenseite der Ausdrückung 31 anliegt. Anschließend wird das Blechband 6 unter elastischer Verformung weiter zusammengebogen, bis sich die Zunge 33 von außen her in den Durchbruch 30 einführen lässt. Sobald die Zunge 33 in den Durchbruch eintritt, weitet sich durch die Rückstellkraft des elastisch verformten Blechbandes 6 der Klemmreif 3 wieder etwas auf, wobei die Zunge 33 unter die Ausdrückung 31 gleitet, bis ihr hinterer Rand gegen den gegenüber-

liegenden vorderen Rand der Ausdrückung 31 anschlägt und eine weitere Aufweitung des Klemmreifs verhindert wird. Auf diese Art und Weise wird ein Schloss 42 erzeugt, das die Endabschnitte des Blechbandes 6 unter Bildung des Klemmreifs 3 zusammenhält. Die  
5 Zunge 33 steht dabei im Bereich des Schlosses 42 nicht über die Innenseite 15 des innen liegenden Endabschnitts und damit des Klemmreifs 3 über, da unter der Ausdrückung 31 ausreichend Platz für die Zunge 33 vorhanden ist. Die Ausdrückung 34 im außen liegenden Endabschnitt dient dazu, beim Einführen der Zunge 33 in  
10 den Durchbruch 30 die nach außen überstehende Ausdrückung 31 im inneren Endabschnitt aufzunehmen und wirkt darüber hinaus versteifend.

Die räumliche Trennung des Schlosses 42 und des Sitzes der Einpressschraube 5 gestattet es bei diesen Ausführungsbeispielen, die  
15 Einpressschraube 5 bereits in das noch ebene Blechband 6 einzupressen, wie in den Figuren 20 und 24 durch den Pfeil 37 angezeigt, bevor das Blechband 6 zum Klemmreif 3 gebogen wird.

Wie am besten in den Figuren 19 und 20 sowie 23 und 24 erkennbar ist, wird die Einpressschraube 5 dort mit ihrem Schaft 5a in eine Öffnung 40 des Blechbandes 3 eingepresst, die zwischen den beiden  
20 Endabschnitten des Blechbandes 6 in der Nähe des Durchbruchs 30 angeordnet ist, so dass das Schloss 42 nach der Fertigstellung der Halteklemme 2 etwa in der Mitte zwischen dem Sitz der Einpressschraube 5 und dem Klemmmittel 11 angeordnet ist (vgl. Figur 27 und 28). Wie am besten in den Figuren 21 und 22 sowie 25 und 26  
25 dargestellt, steht ein Umfangsrand 41 der Öffnung 40 vor dem Einpressen der Einpressschraube 5 über die dem Kopf 9 der Einpressschraube 5 zugewandte Breitseitenfläche 36 des Blechbandes 6 über, wobei der Öffnungsdurchmesser so gewählt ist, dass sich der  
30 Schaft 5a der Einpressschraube 5 gut einführen lässt. Nach dem Anschlagen des Kopfes 9 der Schraube 5 gegen den Umfangsrand 41 der Öffnung wird ein Druck auf den Kopf der Schraube 5 aufge-

bracht, der ausreicht, um den Umfangsrand 41 unter Verformung in die Ebene des umgebenden Basisbereichs 7 zu drücken. Bei der Verformung bzw. Einebnung des Umfangsrandes 41 wird dieser in radialer Richtung gegen den Schaft 5a der Einpressschraube angepresst, wodurch ein strammer Sitz des Schaftes 5a der Einpressschraube 5 in der Öffnung 40 erzielt wird.

Wie am besten in den Figuren 30 bis 32 dargestellt, ist der Kopf 9 der Einpressschraube 5 nicht als Rundkopf ausgebildet, sondern weist mindestens eine gerade Verdrehsicherungskante 38 auf, die parallel zu einem an den Sitz des Schraubenkopfes 9 angrenzenden Abschnitt des Klemmreifs 3 ausgerichtet ist und diesem in geringem Abstand gegenüberliegt. Dadurch kann ein ungewolltes Verdrehen der Einpressschraube 5 in Bezug zum Klemmreif 3 selbst dann verhindert werden, wenn die Verformung des Umfangsrandes 42 der Durchtrittsöffnung 40 nicht ausreicht, um die Einpressschraube 5 drehfest zu arretieren. Während Figur 30 eine Kopfkontur zeigt, die über einen großen Teil des Umfangs kreisförmig gestaltet ist und dann eine sekantenartige Verdrehsicherungskante 38 aufweist, besitzt die Kopfkontur der Figur 31 zwei einander diametral gegenüberliegende, bogenförmige Bereiche 39 und zwei einander ebenfalls diametral gegenüberliegende gerade Bereiche, die Verdrehsicherungskanten 38 bilden. In Figur 32 liegt eine Sechseckkontur des Kopfes 9 vor, so dass insgesamt sechs Verdrehsicherungskanten 38 gebildet werden.

Die Figuren 27 und 28 zeigen die Halteklemmen 2 der Figuren 19 bis 22 bzw. 23 bis 26 mit eingepresster Einpressschraube 5 in unverformtem Zustand. Es ist deutlich erkennbar, dass bei beiden Ausführungsbeispielen der Kopf 9 der Einpressschraube 5 mit seiner ebenen Unterseite gegen die ebene Oberseite des Basisbereichs 7 des Klemmreifs 3 anliegt. Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 27 schließen sich an den Basisbereich 7 des Klemmreifs 3 auf beiden Seiten geradlinig schräg nach oben verlaufende Bereiche 46 an, die

anschließend in die ringförmigen Abschnitte 10 des Klemmreifs 3 übergehen. Der an den Basisbereich 7 angrenzende Fuß von einem oder beiden schrägen Bereichen liegt einer Verdrehsicherungskante 38 des Schraubenkopfes 9 in geringem Abstand gegenüber und verhindert so das Verdrehen des Schraubenkopfes 9 in Bezug zum Klemmreif 3, wie oben beschrieben.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 28 sind zwei beidseitig unmittelbar an den Basisbereich 7 angrenzende Abschnitte 43 des Klemmreifs 3 vom Basisbereich 7 aus senkrecht nach oben gebogen, so dass sie in geringem Abstand parallel zu einer gegenüberliegenden Verdrehsicherungskante 38 des Schraubenkopfs 9 verlaufen, wodurch der Schraubenkopf 9 noch besser gegen Verdrehen gesichert wird. Die senkrecht nach oben abgebogenen Abschnitte 43 gehen dort über entsprechende Knickzonen 47 direkt in die beiden bogenförmigen Abschnitte 10 des Klemmreifs 3 über.

Mithin wirkt die Innenseite 36 des Klemmreifs 3 mit mindestens einer Verdrehsicherungskante 38 und bevorzugt mit zwei einander diametral gegenüberliegenden Verdrehsicherungskanten 38 des Kopfes 9 zusammen. Dadurch wird beim Aufschrauben eines Sicherungselements, wie beispielsweise einer Mutter, auf den mit dem Außengewinde versehenen Schaft 5a der Einpressschraube 5 ein Verdrehen derselben selbst dann verhindert, wenn zum Beispiel beim Anziehen der Mutter sehr große Drehkräfte auf die Schraube 5 aufgebracht werden.

Die Figuren 19, 20 und 21 bzw. die Figuren 23, 24 und 25 zeigen auch noch einmal deutlich zwei mögliche Formgebungen des unverformten Klemmmittels 11. Wie am besten in den Figuren 20 und 24 dargestellt, besitzt das Klemmmittel 11 im Querschnitt die Form eines umgekehrten U, dessen Basis oder Joch 13 mit mindestens einem zur Innenseite des Klemmreifs 3 hin überstehenden und parallel zur Längsachse des Blechbandes 6 ausgerichteten Versteifungssteg

14 versehen ist. Während bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 19 und 20 ein einziger auf der Mittelachse des Blechbandes 6 angeordneter Versteifungssteg 14 vorhanden ist, weist die Ausführungsbeispiel der Figuren 23 und 24 zwei symmetrisch beiderseits der Mittelachse des Blechbandes 6 angeordnete Versteifungsstege 14 auf. Die Versteifungsstege 14 werden von Einprägungen im Blechband 6 gebildet, die in Draufsicht stadionförmig gestaltet sind.

Figur 29 zeigt am Beispiel der in den Figuren 19 bis 22 und 27 dargestellten Halteklemme 2, wie diese nach dem Aufschieben auf den Gasspeicherzylinder 1 oder einen anderen zylindrischen Gegenstand zur Befestigung auf dessen Umfangsfläche im Bereich des Klemmmittels 11 verformt wird. Mittels eines geeigneten Werkzeuges werden zunächst die beiden im Querschnitt etwa U-förmigen Schenkel des Klemmmittels 11 in der Nähe ihrer unteren Enden erfasst und dann nach innen aufeinander zu gedrückt (Pfeile 48), so dass sich die aus der Figur 29 erkennbare Form ergibt. Hierdurch verringert sich der Durchmesser des Klemmreifs 3, so dass ein von diesem umschlossener Gegenstand klemmend festgehalten wird. Die Oberseite des Kopfes 9 der Einpressschraube 5 ist dabei in Bezug zur Umfangsfläche des Gegenstandes stets so angeordnet, dass der geklemmte Gegenstand dort entweder nicht mit einer Klemmkraft beaufschlagt wird, oder nur mit maximal derjenigen Klemmkraft, die auch an den Kontaktflächen 16 des Klemmreifs 3 auf den Gegenstand ausgeübt wird.

### Ansprüche

1. Halteklemme (2) zur Befestigung von Gegenständen, insbesondere Gasspeicherzylindern (1) für Airbags, mit einem den Gegenstand umschlingenden Klemmreif (3), der insbesondere mittels mechanischer Montageverformung (Klemmmittel 11) den Gegenstand klemmend umgreift und dabei mit mindestens einer Kontaktfläche (16) an dem Gegenstand anliegt, wobei die Kontaktfläche (16) mindestens bereichsweise mit einer die Haltewirkung zwischen der Halteklemme (2) und dem Gegenstand verbessernden Aufrauung (17) versehen ist.
2. Halteklemme nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmreif (3) als Blechteil ausgebildet ist.
3. Halteklemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufrauung (17) eine Oberflächenrauigkeit von mindestens etwa 1 µm aufweist.
4. Halteklemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gesamte Kontaktfläche (16) mit der Aufrauung (17) versehen ist.
5. Halteklemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmreif (3) mindestens eine in Umschlingungsrichtung verlaufende Versteifungssicke (18) aufweist.
6. Halteklemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmreif (3) mindestens eine in Umschlingungsrichtung verlaufende Bördelung (22) aufweist.
7. Halteklemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmreif (3) mindestens eine zwischen zwei Kontaktflächen (16) angeordnete Bombierung (19) aufweist.

8. Halteklemme (2) zur Befestigung von Gegenständen, insbesondere Gasspeicherzylindern (1) für Airbags, mit einem den Gegenstand umschlingenden, im Wesentlichen ringförmigen Klemmreif (3), der insbesondere mittels mechanischer Montageverformung (Klemmmittel 11) den Gegenstand klemmend umgreift, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, sowie mit einem Klemmenfestlegungsbolzen (Einpressschraube 5), der eine Öffnung (40) des Klemmreifs (3) durchgreift und einen im Innern des Klemmreifs (3) liegenden Kopf (9) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (9) mindestens eine Verdrehversicherungskante (38) aufweist, die zur Drehblockade des Klemmbefestigungsbolzens (Einpressschraube 5) in Gegenüberlage zur Innenseite (36) des Klemmreifs (3) angeordnet ist.

9. Halteklemme nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kopf (9) des Klemmenbefestigungsbolzens (Einpressschraube 5) eine Mehrkantkontur aufweist.

10. Halteklemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmenbefestigungsbolzen (Einpressschraube 5) zwei fluchtende Durchtrittsöffnungen (8a,8b) in überlappenden Endabschnitten (7a,7b) eines zum Klemmreif (3) gebogenen Blechstreifens (6) durchsetzt und die Endabschnitte (7a,7b) miteinander verbindet.

11. Halteklemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei entgegengesetzte Endabschnitte eines zum Klemmreif (3) gebogenen Blechstreifens (6) im Abstand vom Klemmenbefestigungsbolzen (Einpressschraube 5) miteinander verhakt sind.

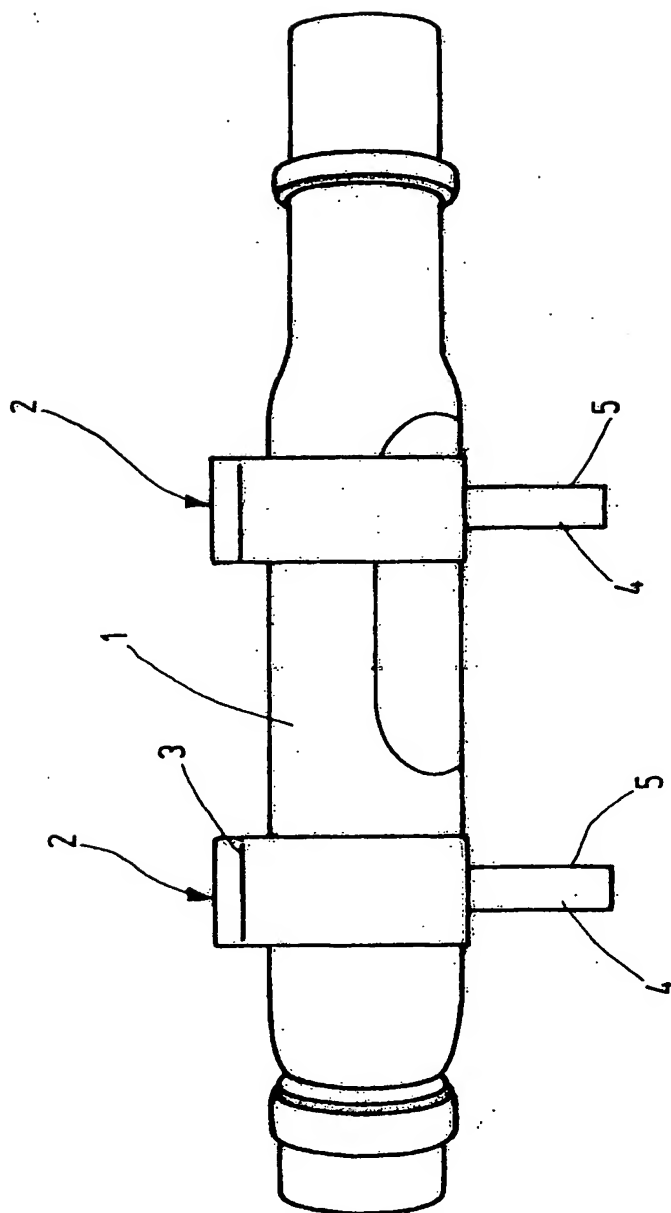
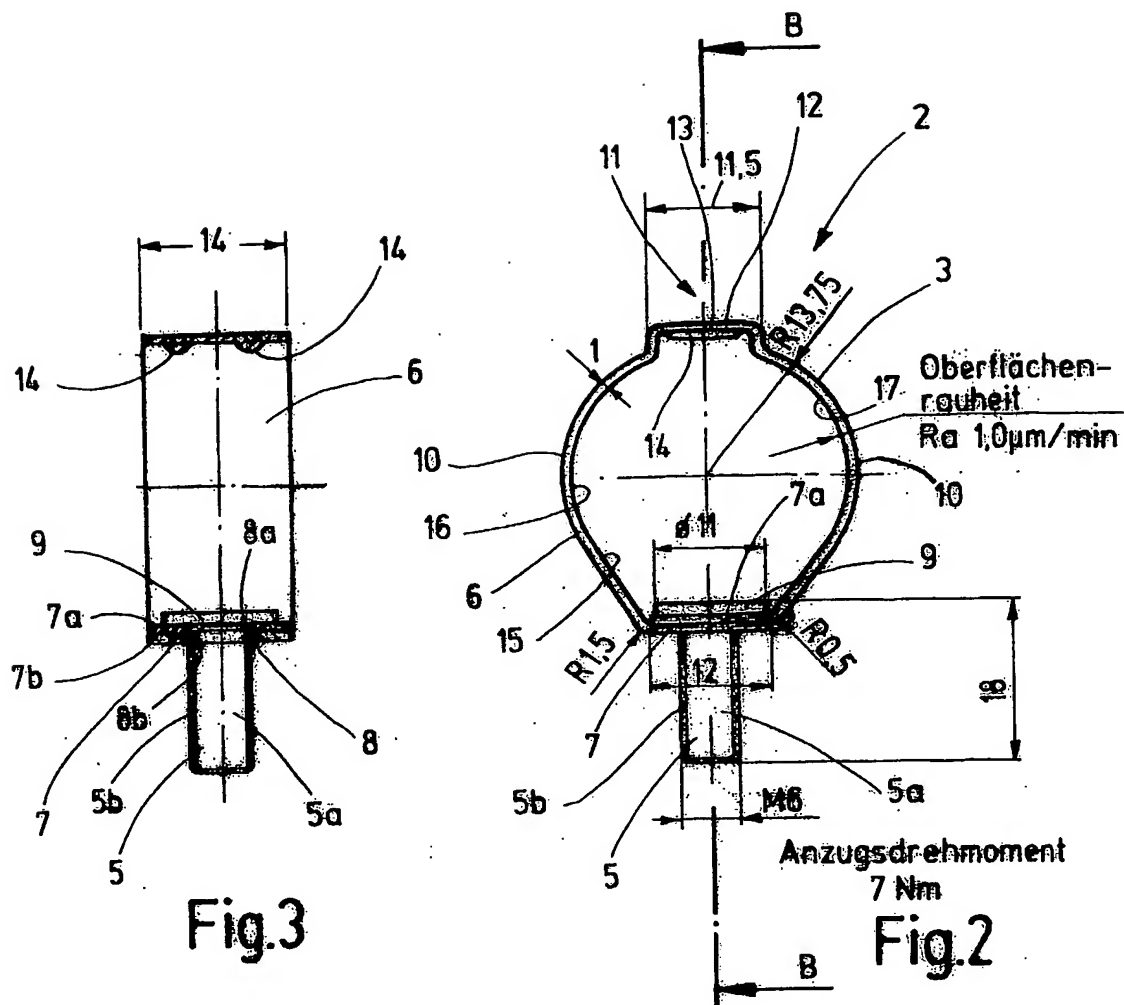
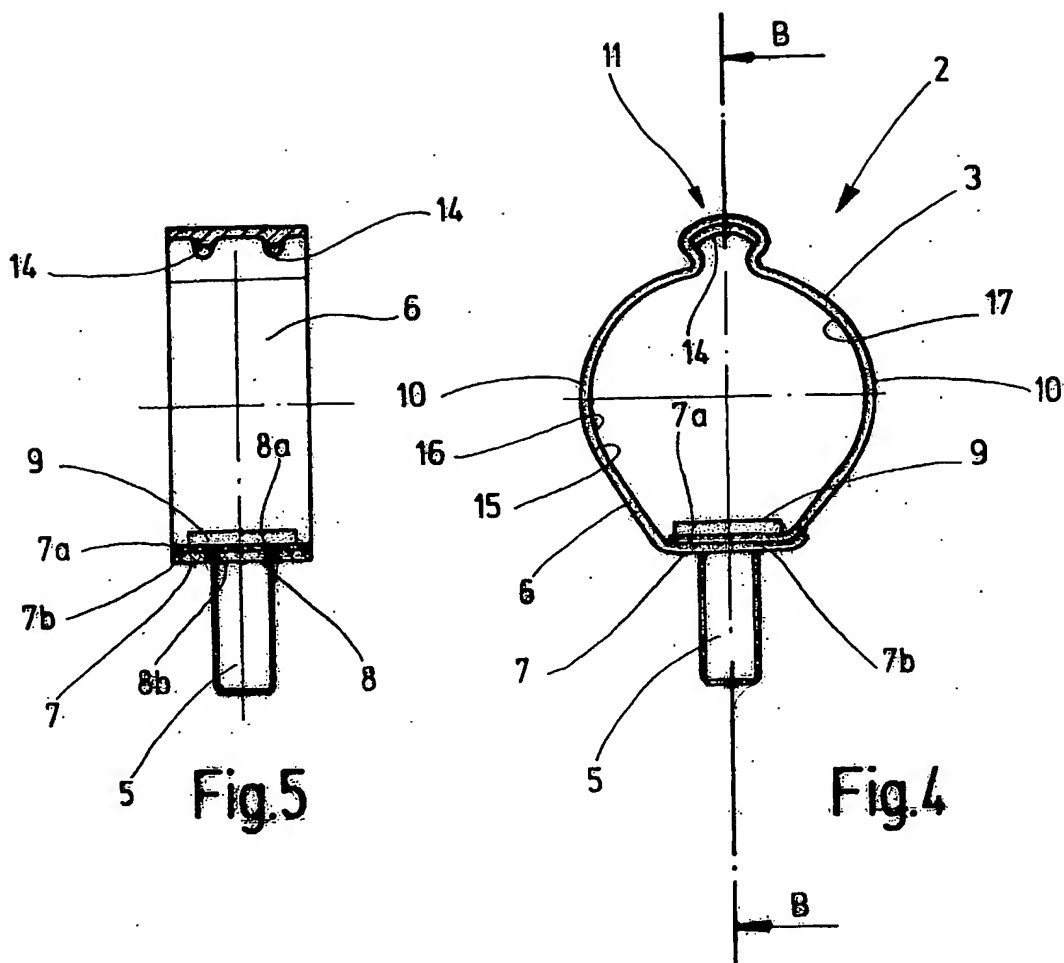


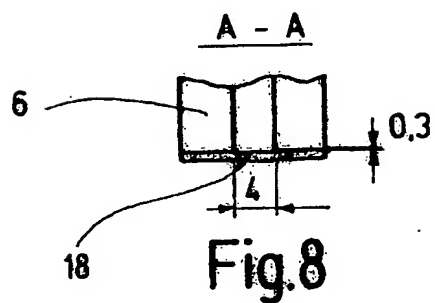
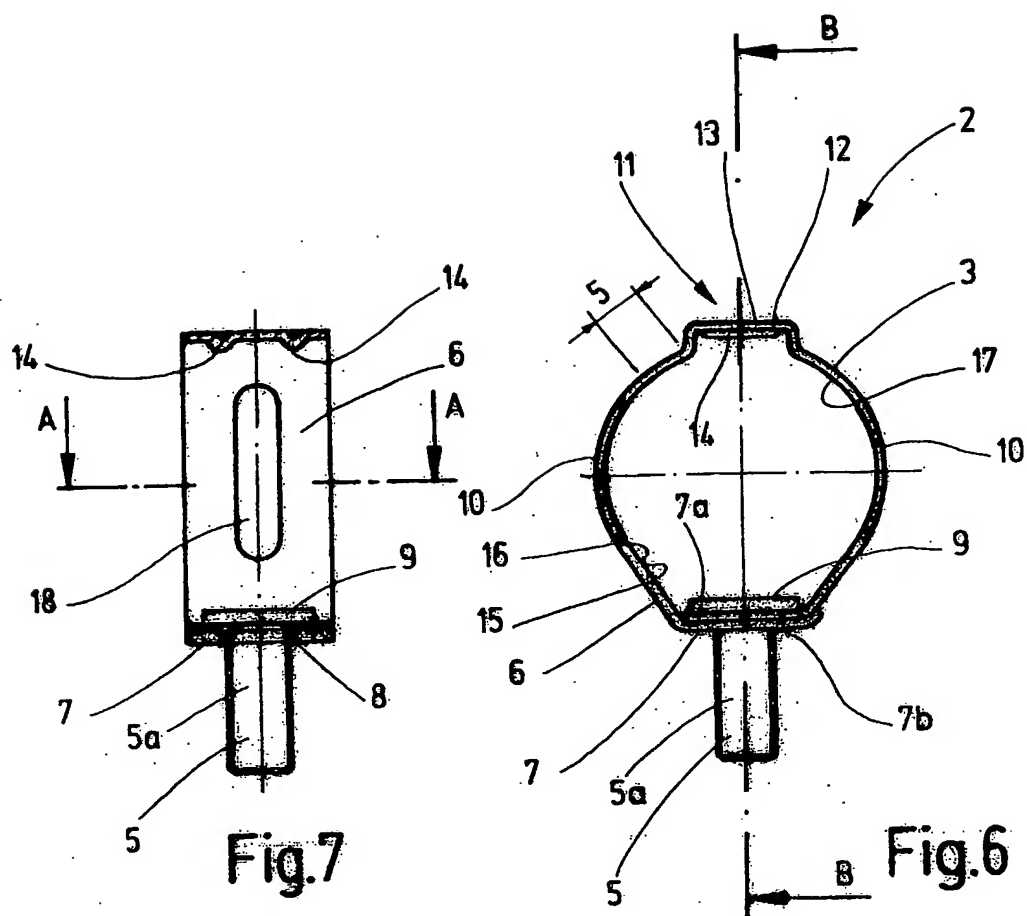
Fig.1

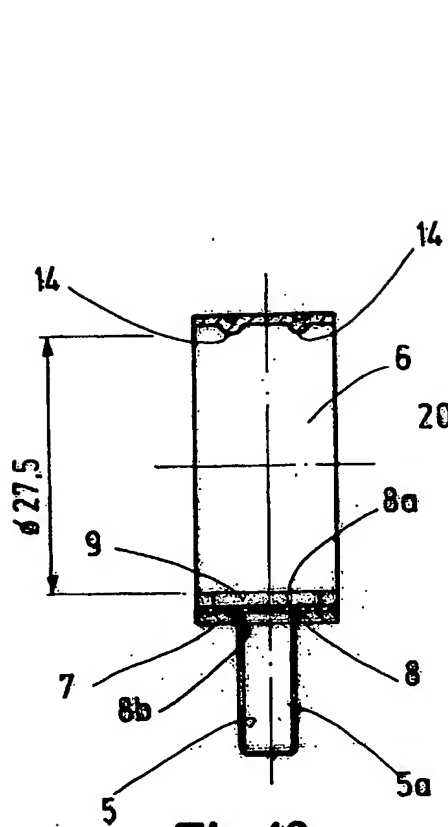




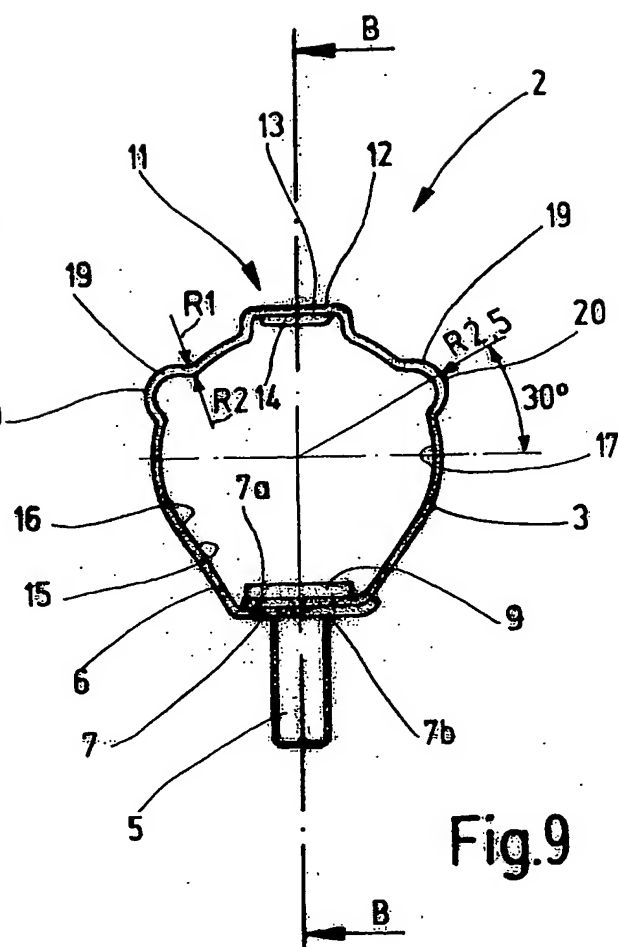
**Abzugsmoment 670 – 890 N/Minimum**







**Fig.10.**



**Fig.9**



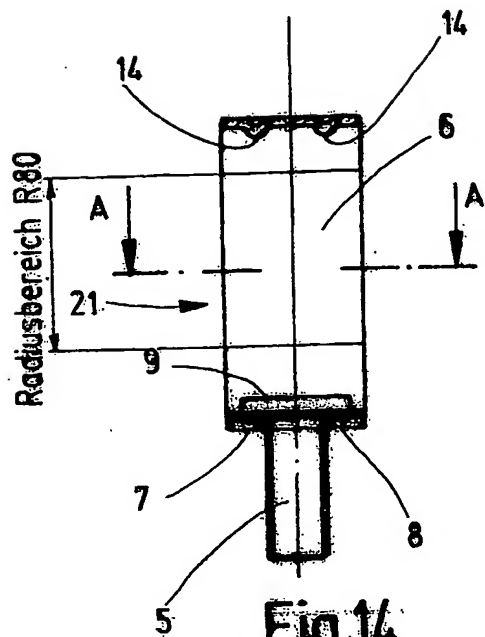


Fig. 14

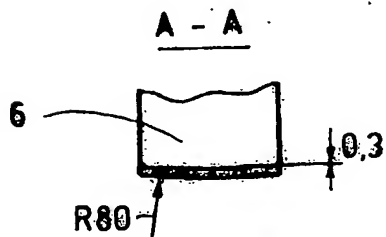


Fig. 15

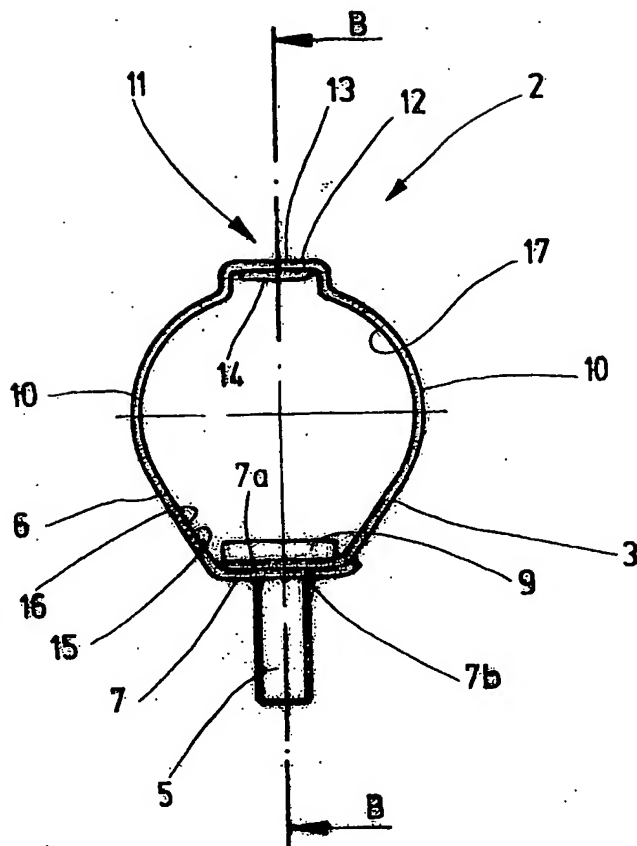
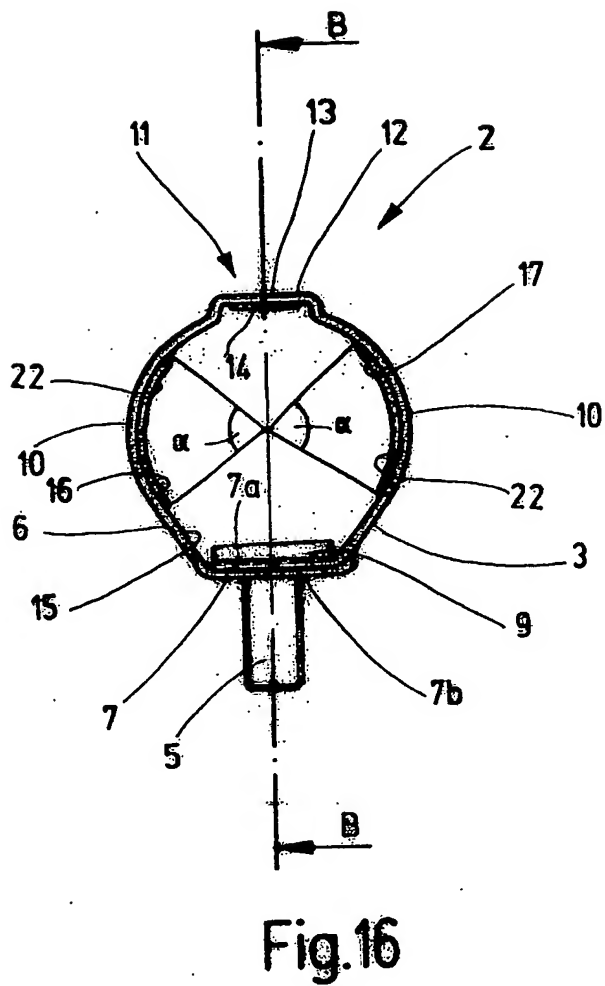
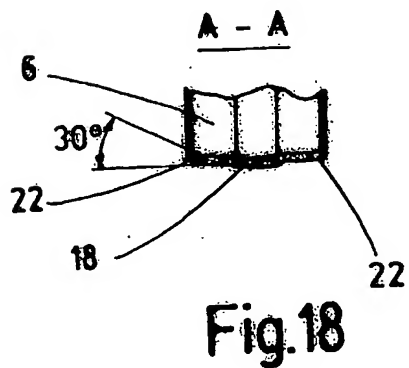
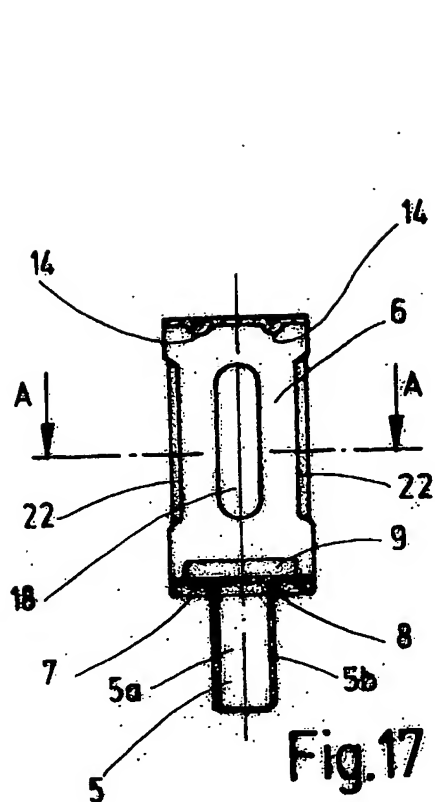


Fig. 13



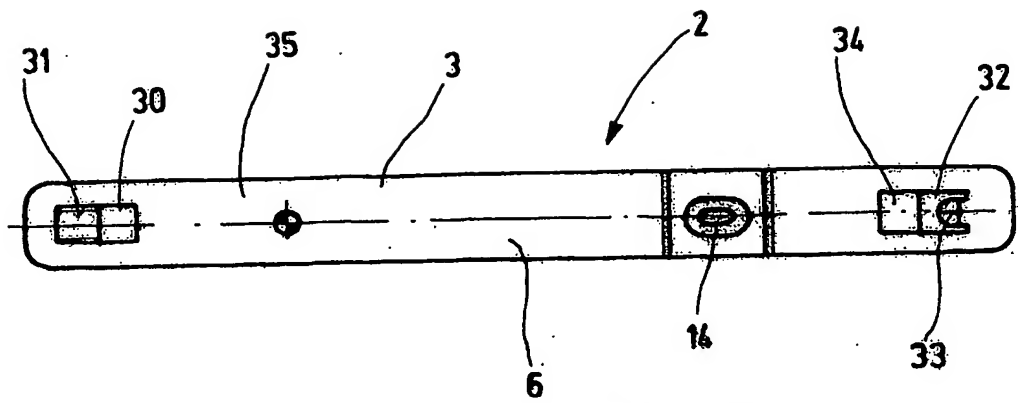


Fig.19

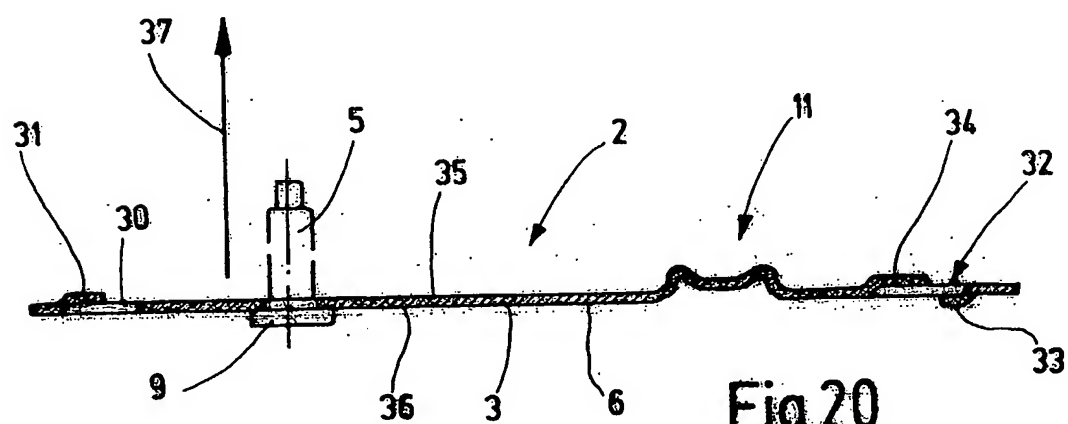


Fig.20

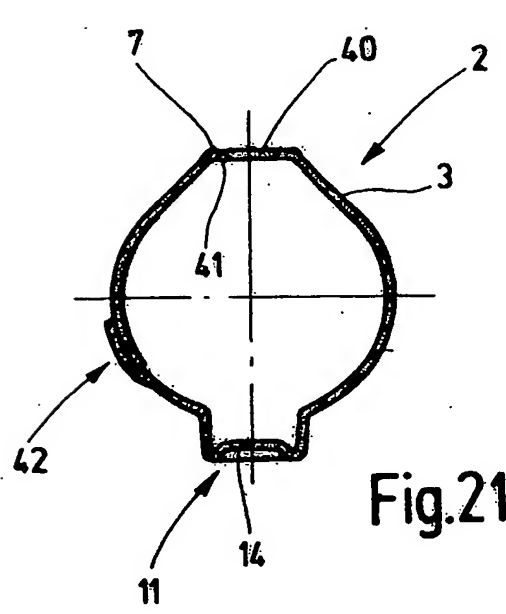


Fig.21

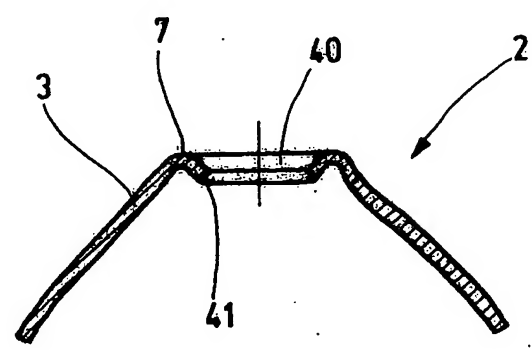


Fig.22



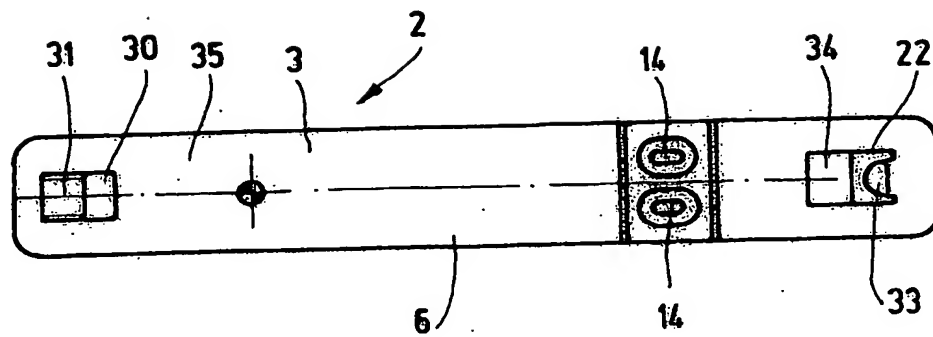


Fig. 23

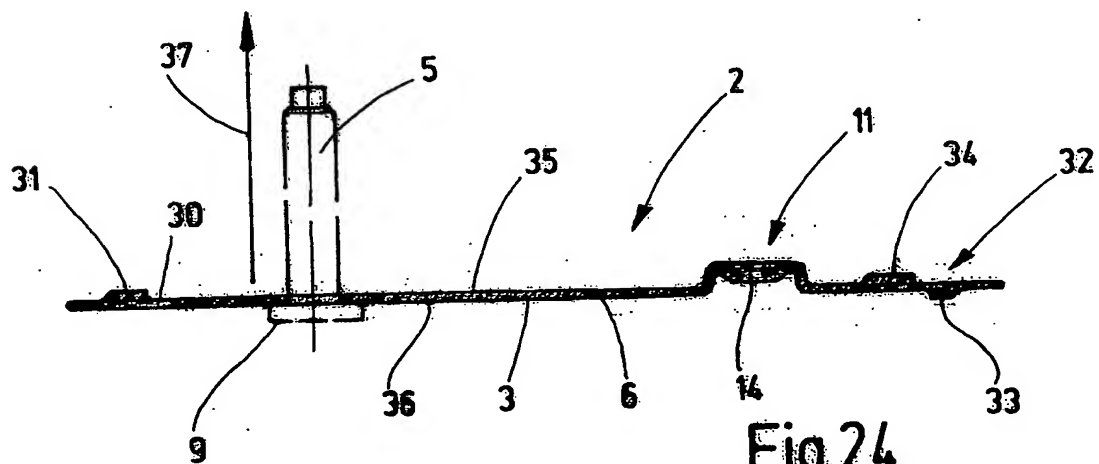


Fig. 24

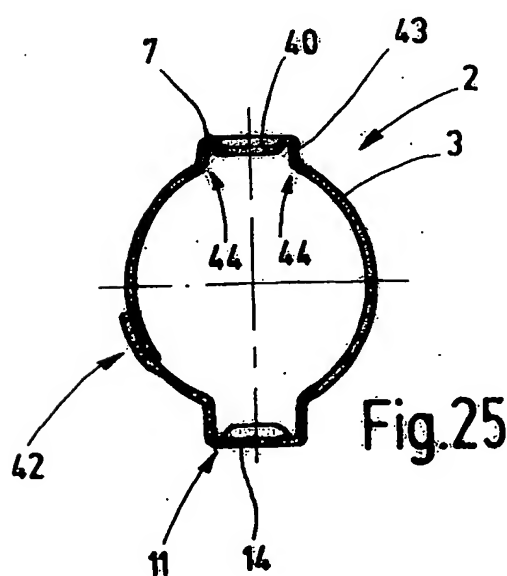


Fig. 25

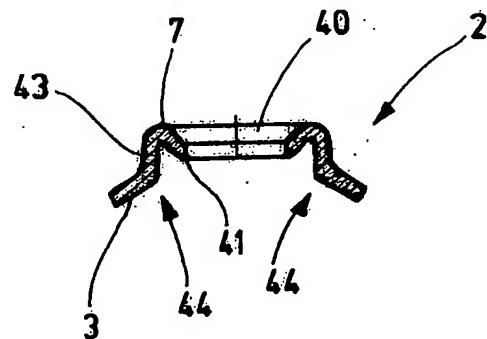


Fig. 26

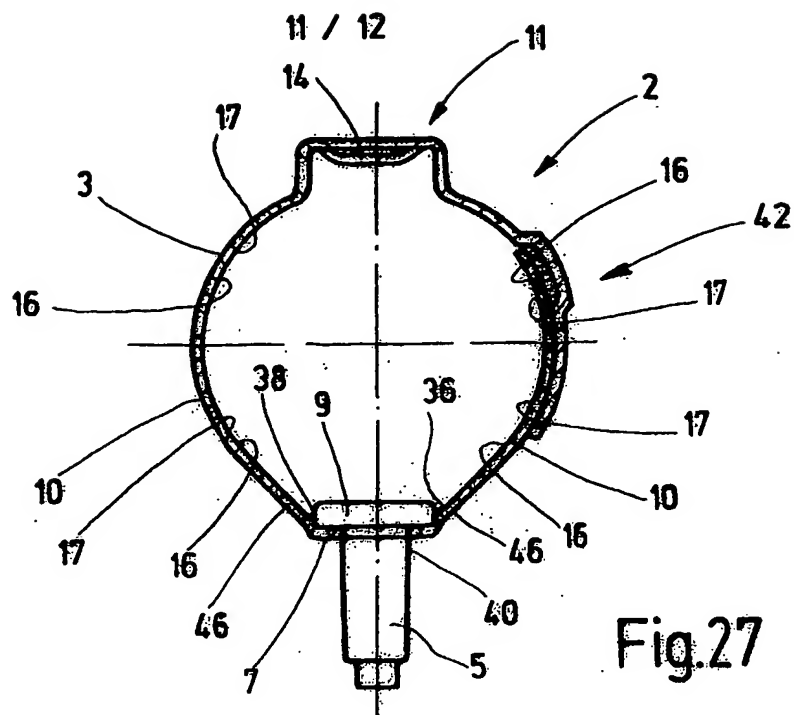


Fig.27

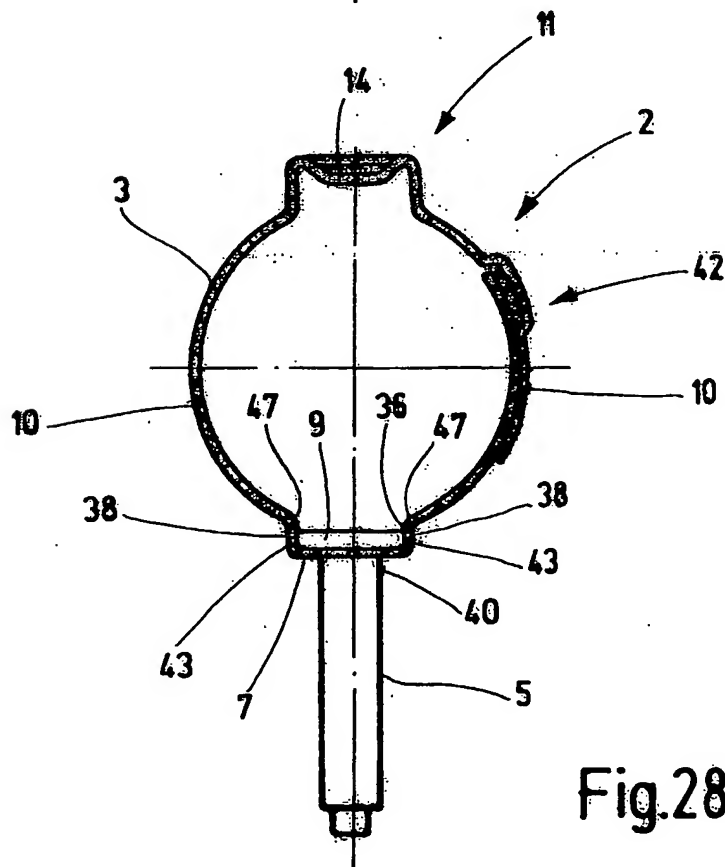


Fig.28

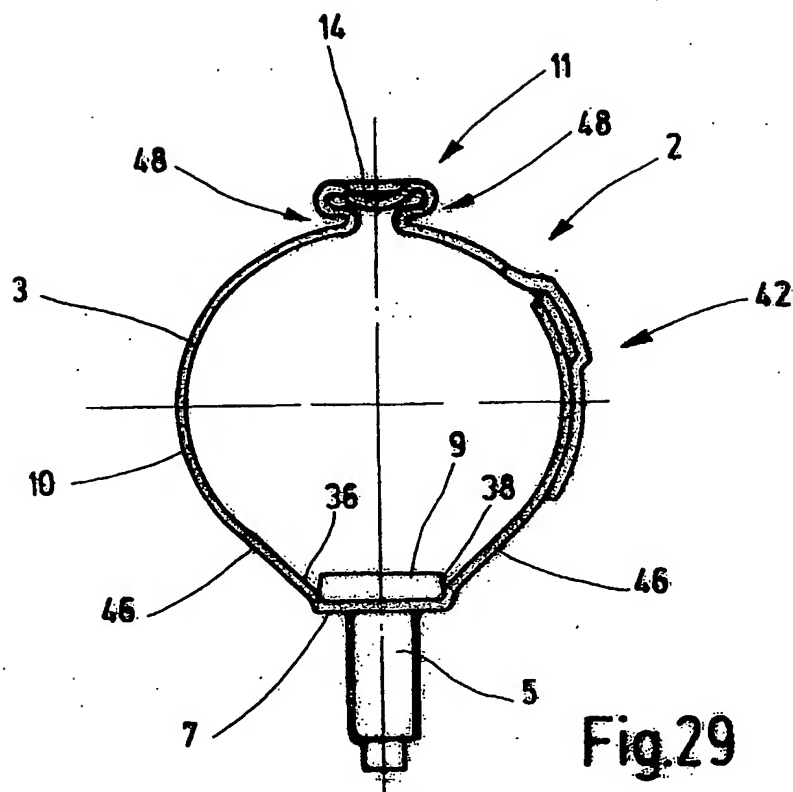


Fig. 29

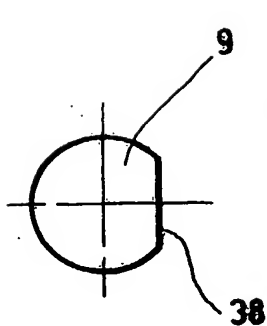


Fig. 30

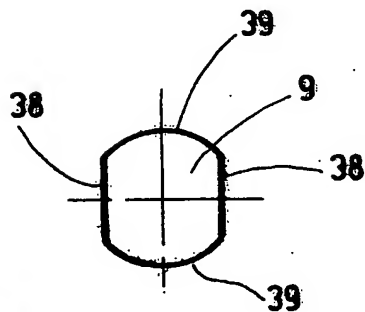


Fig. 31

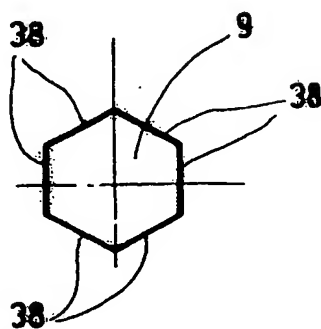


Fig. 32

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Rec'd PCT/PTO 01 JUN 2005

International Application No

PCT/EP 03/14436

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L33/02 F16L3/14 F16B2/00 F16B2/06 B60R11/00  
B60R21/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L F16B B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 303 865 A (PETER BRUNS) 30 January 1930 (1930-01-30)	1-4, 11
Y	page 1, line 37 - line 49; figures 1-7	5-10
Y	EP 1 243 838 A (RASMUSSEN GMBH) 25 September 2002 (2002-09-25) paragraph '0015!	5-7
A	GB 1 308 916 A (LICENCIA TALALMANYOKAT) 7 March 1973 (1973-03-07) page 2, line 33 - line 75; figure 1	1-4
Y	EP 0 428 566 B (DONALDSON CO INC) 20 December 1995 (1995-12-20)	8, 9
A	column 6, line 52 - line 58; figures 6-9	1, 2, 5
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2004

Date of mailing of the international search report

29/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bousquet, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14436

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 18 179 A (RASMUSSEN GMBH) 4 November 1999 (1999-11-04) abstract; figures 1,2 -----	10
A	EP 0 794 379 A (AVK MFG LTD) 10 September 1997 (1997-09-10) abstract; figures 1,2 -----	8,9
A	EP 0 389 309 A (LOIRET ELEC METALLURG ATEL) 26 September 1990 (1990-09-26) column 2, line 16 - line 30; figure 1 -----	1,8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14436

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 303865	A	30-01-1930	NONE	
EP 1243838	A	25-09-2002	DE 10113728 A1 DE 20213615 U1 DE 50200113 D1 EP 1243838 A1	10-10-2002 07-11-2002 08-01-2004 25-09-2002
GB 1308916	A	07-03-1973	NONE	
EP 0428566	B	29-05-1991	BR 8907588 A DE 68925206 D1 DE 68925206 T2 EP 0428566 A1 AU 626910 B2 AU 3985789 A CA 1321611 C JP 2819040 B2 JP 4500994 T WO 9001655 A1 US 5116083 A	30-07-1991 01-02-1996 05-09-1996 29-05-1991 13-08-1992 05-03-1990 24-08-1993 30-10-1998 20-02-1992 22-02-1990 26-05-1992
DE 19818179	A	04-11-1999	DE 19818179 A1 FR 2777969 A1 IT T0990319 A1 JP 11344158 A SE 9901322 A	04-11-1999 29-10-1999 23-10-2000 14-12-1999 24-10-1999
EP 0794379	A	10-09-1997	GB 2310903 A CA 2186903 A1 EP 0794379 A1 US 5772253 A	10-09-1997 06-09-1997 10-09-1997 30-06-1998
EP 0389309	A	26-09-1990	FR 2643438 A1 EP 0389309 A1 ES 2031721 T3	24-08-1990 26-09-1990 16-12-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14436

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L33/02 F16L3/14 F16B2/00 F16B2/06 B60R11/00  
B60R21/16

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16L F16B B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 303 865 A (PETER BRUNS) 30. Januar 1930 (1930-01-30)	1-4, 11
Y	Seite 1, Zeile 37 - Zeile 49; Abbildungen 1-7	5-10
Y	EP 1 243 838 A (RASMUSSEN GMBH) 25. September 2002 (2002-09-25) Absatz [0015]	5-7
A	GB 1 308 916 A (LICENCIA TALALMANYOKAT) 7. März 1973 (1973-03-07) Seite 2, Zeile 33 - Zeile 75; Abbildung 1	1-4
Y	EP 0 428 566 B (DONALDSON CO INC) 20. Dezember 1995 (1995-12-20)	8, 9
A	Spalte 6, Zeile 52 - Zeile 58; Abbildungen 6-9	1, 2, 5
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

### \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bevollmächtigter

Bousquet, K

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14436

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 18 179 A (RASMUSSEN GMBH) 4. November 1999 (1999-11-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	10
A	EP 0 794 379 A (AVK MFG LTD) 10. September 1997 (1997-09-10) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	8,9
A	EP 0 389 309 A (LOIRET ELEC METALLURG ATEL) 26. September 1990 (1990-09-26) Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 30; Abbildung 1 -----	1,8



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14436

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 303865	A	30-01-1930	KEINE	
EP 1243838	A	25-09-2002	DE 10113728 A1	10-10-2002
			DE 20213615 U1	07-11-2002
			DE 50200113 D1	08-01-2004
			EP 1243838 A1	25-09-2002
GB 1308916	A	07-03-1973	KEINE	
EP 0428566	B	29-05-1991	BR 8907588 A	30-07-1991
			DE 68925206 D1	01-02-1996
			DE 68925206 T2	05-09-1996
			EP 0428566 A1	29-05-1991
			AU 626910 B2	13-08-1992
			AU 3985789 A	05-03-1990
			CA 1321611 C	24-08-1993
			JP 2819040 B2	30-10-1998
			JP 4500994 T	20-02-1992
			WO 9001655 A1	22-02-1990
			US 5116083 A	26-05-1992
DE 19818179	A	04-11-1999	DE 19818179 A1	04-11-1999
			FR 2777969 A1	29-10-1999
			IT T0990319 A1	23-10-2000
			JP 11344158 A	14-12-1999
			SE 9901322 A	24-10-1999
EP 0794379	A	10-09-1997	GB 2310903 A	10-09-1997
			CA 2186903 A1	06-09-1997
			EP 0794379 A1	10-09-1997
			US 5772253 A	30-06-1998
EP 0389309	A	26-09-1990	FR 2643438 A1	24-08-1990
			EP 0389309 A1	26-09-1990
			ES 2031721 T3	16-12-1992